

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7682874号
(P7682874)

(45)発行日 令和7年5月26日(2025.5.26)

(24)登録日 令和7年5月16日(2025.5.16)

(51)国際特許分類	F I		
B 2 3 Q 17/09 (2006.01)	B 2 3 Q 17/09	A	
B 2 3 B 31/02 (2006.01)	B 2 3 B 31/02	6 0 1 Z	
B 2 3 Q 17/12 (2006.01)	B 2 3 Q 17/12		
B 2 3 Q 17/10 (2006.01)	B 2 3 Q 17/10		
	B 2 3 Q 17/09	Z	
請求項の数 15 (全16頁)			

(21)出願番号	特願2022-525116(P2022-525116)	(73)特許権者	520065097 ダブリュティオー フェルモーゲンス ファーヴァルタン ゲーエムペーハー ドイツ連邦共和国 7 7 7 9 7 オールス バッハ ノイアー ホーダムヴェーク 1
(86)(22)出願日	令和2年10月1日(2020.10.1)	(74)代理人	110001519 弁理士法人太陽国際特許事務所
(65)公表番号	特表2023-505640(P2023-505640 A)	(72)発明者	キルン、マティアス ドイツ連邦共和国 7 7 7 7 0 ドゥルバ ッハ ボールスバッハー シュトラーセ 6
(43)公表日	令和5年2月10日(2023.2.10)	(72)発明者	チグフライ、ザシャ ドイツ連邦共和国 7 7 7 9 7 オールス バッハ アルター シュボルトブラッツ 6
(86)国際出願番号	PCT/EP2020/077518	(72)発明者	マウフ、ハンホ ドイツ連邦共和国 7 7 9 3 3 ラール - 最終頁に続く
(87)国際公開番号	WO2021/089252		
(87)国際公開日	令和3年5月14日(2021.5.14)		
審査請求日	令和5年8月24日(2023.8.24)		
(31)優先権主張番号	102019130162.9		
(32)優先日	令和1年11月8日(2019.11.8)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	ドイツ(DE)		

(54)【発明の名称】 少なくとも1つのセンサを有する工具ホルダ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

工具(15)のためのレセプタクル、及びデータモジュール(23)と電源(22)を含む工具ホルダ(10、50)であって、前記データモジュール(23)は、動作及び/又はステータスを捕捉するための少なくとも1つのセンサ(24)、及び/又は受信者にデータを伝送するための送信器を有し、

前記工具ホルダ(10、50)は、前記データモジュール(23)を前記電源(22)に電氣的に接続するか、又は電氣的な接続を遮断するスイッチングユニット(26)を有し、且つ

前記スイッチングユニット(26)は非接触で作動するように設計され、

前記スイッチングユニット(26)はリードスイッチであり、前記リードスイッチは、前記工具ホルダ(10)の外側に位置する磁石(19)によって開いて、前記電源(22)と前記データモジュール(23)との間の電氣的な接続を遮断するように設計されていることを特徴とする工具ホルダ(10、50)。

【請求項2】

前記リードスイッチは、オープン又はスイッチング接点として設計されていることを特徴とする請求項1に記載の工具ホルダ(10、50)。

【請求項3】

ツール(15)のためのレセプタクル、ならびにデータモジュール(23)および電源(22)を含む工具ホルダ(10、50)であって、

前記データモジュール(23)は、動作データ及び/又はステータスデータを取り込むための少なくとも1つのセンサ(24)と、前記動作データ及び/又はステータスデータを受信機に送信するための送信機とを備え、

前記工具ホルダ(10、50)は、前記データモジュール(23)を前記電源(22)に電氣的に接続し、又は切り離すためのスイッチングユニット(26)を備え、

前記スイッチングユニット(26)は、非接触で作動されるように設計され、

前記スイッチングユニット(26)は、電氣的に作動可能なスイッチを備え、前記スイッチングユニット(26)は、前記電源(22)と前記データモジュール(23)との間の電氣的な接続を遮断する目的で、前記工具ホルダ(10、50)の外側に位置する送信機(41)によって電気エネルギーを無線で供給されることを特徴とする

10

工具ホルダ(10、50)。

【請求項4】

前記スイッチングユニット(26)は、前記送信機(41)が発する電気エネルギーを、電磁波により受信する受信機(42)を備えることを特徴とする請求項3に記載の工具ホルダ(10、50)。

【請求項5】

前記データモジュール(23)が、回転速度センサ若しくは回転角センサ、少なくとも1つの温度センサ、加速度センサ、並びにマイクロホン及び電源(22)の少なくとも一方の充電状態を捕捉するセンサを有することを特徴とする、請求項1～4のいずれか1項に記載の工具ホルダ(10、50)。

20

【請求項6】

前記データモジュール(23)は、前記少なくとも1つのセンサ(24)によって捕捉されたデータを評価及び/又は処理するための評価ユニットを備えることを特徴とする、請求項1～5の何れか1項に記載の工具ホルダ(10、50)。

【請求項7】

前記データモジュール(23)は、少なくとも1つのセンサ(24)によって捕捉されたデータ及び/又は評価ユニットによって評価又は捕捉されたデータを記憶する記憶ユニットを備えることを特徴とする、請求項1～6の何れか1項に記載の工具ホルダ(10、50)。

【請求項8】

前記工具ホルダ(10)の駆動部を収容するハウジング(11)内、又は前記ハウジング(11)の外部に取り付けられた別個のハウジング(20)内に、前記データモジュール(23)及び前記電源(22)が収容されていることを特徴とする請求項1～7の何れか1項に記載の工具ホルダ(10、50)。

30

【請求項9】

前記工具ホルダ(10)のハウジング(11)又は前記別個のハウジング(20)はカバー(21)を有することを特徴とする、請求項8に記載の工具ホルダ(10、50)。

【請求項10】

前記別個のハウジング(20)及び/又は前記カバー(21)は、非強磁性材料からなることを特徴とする、請求項9に記載の工具ホルダ(10、50)。

40

【請求項11】

前記電源(22)は、蓄電器及び/又は電荷蓄積装置(22A)であることを特徴とする請求項1～10の何れか1項に記載の工具ホルダ(10、50)。

【請求項12】

ナノジェネレータ又はジェネレータを備え、前記ナノジェネレータ又はジェネレータは、前記蓄電器及び/又は電荷蓄積デバイスを充電するように構成されることを特徴とする、請求項11に記載の工具ホルダ(10、50)。

【請求項13】

前記ナノジェネレータ又は前記ジェネレータは、動作中に少なくとも部分的に前記データモジュール(23)に電気エネルギーを供給することを特徴とする請求項12に記載の工

50

具ホルダ（１０、５０）。

【請求項１４】

受信コイル（２９）及び整流器（３６）を備え、前記受信コイル（２９）は、前記蓄電器及び／又は充電蓄積装置（２２Ａ）を誘導充電する目的で、前記工具ホルダ（１０、５０）の外側に位置する送信コイル（３５）に結合するように設計されていることを特徴とする請求項１１～１３のいずれか１項に記載の工具ホルダ（１０、５０）。

【請求項１５】

複数のモジュール（５１、５２、５３、．．．）から構成されることを特徴とする請求項１～１４のいずれか１項に係る工具ホルダ（５０）。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本願は、少なくとも１つのセンサを有する工具ホルダに関する。

【背景技術】

【０００２】

工具ホルダは旋盤、フライス盤、マシニングセンタなど多種多様な工作機械に使用されている。それらは、実際の切削工具（割出し可能インサート、ドリルビット、フライスなど）と工作機械とのリンクである。また、工具ホルダは、モジュール式構造キットのように、異なるモジュールから組み立てることができる。この場合、モジュールの１つを「工具アダプタ」、「ボーリングバー」又は「延長部」と呼ぶことが多く、別のモジュールを「工具ホルダ」と呼ぶことがあるが、これらの命名の相違は、クレームされた発明に関しては重要ではない。重要なのは、工作機械と切削工具との間のリンクとしての機能である。

【０００３】

従動及び静止（固定）の両方の工具ホルダが存在する。従動工具ホルダは、工作物を機械加工するために必要な工具（ドリルビット、フライス、タップ、whirlingリング、プレーナなど）に（回転、リフティング及び／又は揺動）運動を付与する少なくとも１つの位置決めアクスル及び／又はスピンドルを有する。駆動部自体は、例えば、電動モータ、タービン又は圧電要素の形成で、工具ホルダに一体化することができる。駆動部は、工具ホルダの外側に配置することもできる。工作機械の多くは、工具ホルダ用の外部駆動装置を提供している。例えば、工作機械のスピンドル、又はタレット内部の駆動装置が含まれる。後者の場合、外部駆動部とスピンドル又は工具ホルダの駆動シャフトは、取り外し可能なカップリングを介して接続される。

【０００４】

静止型工具ホルダは、位置決め軸がなく、スピンドルがない工具ホルダである。ボーリングバーなどの固定工具は、工具ホルダに取り付けられている。

【０００５】

加工プロセスの生産性と品質を高めるために、工具ホルダにセンサを装備することが知られている。センサ付き工具ホルダは、DE 10 2014 116 861 A1及びWO 2018/099697 A1から公知である。センサは、動作データ又はステータスデータを記録するために使用される。動作データは、例えば、スピンドルの速度、温度、振動値、及び冷却剤の圧力であることができる。工具ホルダの状態は、例えば、クーラントの漏れ及び／又は振動を捕捉することによって検出することができる。工具ホルダの状態を捉える動作データとデータの境界は、必ずしも明確ではない。振動は、鈍い工具、不良なスピンドルベアリング、又は不良なトランスミッションエレメント（欠陥のあるギアなど）を示す場合がある。

【０００６】

センサによって捕捉された（生の）データは、（任意に）最初に処理され、次いで、好ましくは無線で外部受信機に送信される。通常、バッテリーによって供給される電気エネルギーは、データを捕捉して送信するために必要である。工具ホルダ内又は工具ホルダ上のバッテリーに利用可能なスペース、したがって、その容量も制限される。

10

20

30

40

50

【0007】

消費電力の削減を目的として、DE 10 2014 116 861 A1 からスタンバイ回路が知られている。動作状態とスタンバイ状態の切り替えは、速度信号や発振信号などのセンサ信号を考慮して行うことができる。スタンバイ回路により、データが取り込まれていない時間帯の消費電力を抑える。しかしながら、動作状態の変化を検出するために、電子機器は、スタンバイ動作中にもエネルギーを供給されなければならない、このエレクトロニクスは、バッテリーに負荷を与える。

【0008】

工作機械用の工具ホルダは、通常、常時使用されていない。工具ホルダが不要な場合は、数日間、又は数週間、機械の外部にマガジンで保管されることが多い。その後、バッテリーは非常に頻繁に完全に、又は少なくともほとんど放電しており、交換する必要がある。実際には、これが繰り返し問題につながり、生産性が低下する。

ツールホルダ内に省電力回路を実装するための種々の異なるアプローチは、従来技術から知られている。

DE 299 23 695 U1は、「ノーマルオープン」タイプのリードスイッチとマグネットをスピンドルに直接配置した省電力回路を備えた被動工具ホルダを記載している。スピンドルが駆動されるとすぐに、磁石はリードスイッチの近くに移動し、リードスイッチを閉じる。

無線で別々に作動させることができる複数のスイッチを有するツールホルダは、WO 2005/063 437 A1から知られている。

更なるスイッチ付きの工具ホルダは、EP 0 337 669 A2及びUS 6, 370, 789 B1から公知である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【文献】DE 10 2014 116 861 A1

【文献】WO 2018/099697 A1

【文献】DE 299 23 695 U1

【文献】WO 2005/063 437 A1

【文献】EP 0 337 669 A2

【文献】US 6, 370, 789 B1

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明は、従来技術の欠点を克服する工具ホルダを明示することを目的とする。特に、工具ホルダは堅牢で信頼性がある必要がある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

この目的は、ハウジング及び工具用のレセプタクルを含む工具ホルダ、並びにデータモジュール及び電源で達成され、データモジュールは、動作及び/又はステータスデータを捕捉するための少なくとも1つのセンサを備え、且つ、受信機にデータを送信するための送信機を備え、工具ホルダは、データモジュールを電源に電氣的に接続するか又はデータモジュールをそれから切り離すスイッチングユニットを有し、スイッチングユニットは、ハウジング及び/又はカバーの壁を介して接触することなく作動するように設計される。

【0012】

本発明によるスイッチの非接触作動により、ハウジングの壁又はカバーを介して、冷却潤滑剤及び工作物の機械加工中に必然的に生じる切りくずに対して、ハウジングの内部を確実に保護することができる。また、ハウジングの構造の弱化的ないから、工具ホルダの機械的安定性及び剛性が高く保たれる。

【0013】

電源のスイッチをオフにする、言い換えればデータモジュールからの電源の接続を遮断することにより、スイッチングユニットが開いていて工具ホルダが使用されていないときには、それ以上電流が流れず、電源のエネルギー蓄積装置又は充電蓄積装置が放電しないことが保証される。電源のエネルギー蓄積装置又は充電蓄積装置（電荷蓄積装置）は、非充電式バッテリー又は充電式蓄積装置、及び/又は別の種類の充電式電荷蓄積装置とすることができる。本発明は、電池及び蓄電器、又は他の全てのタイプの充電可能な電荷蓄積装置（例えば、リチウムイオン電池、スーパーキャパシタ、ニッケルカドミウム電池、鉛電池）と共に供給することができる。言語的単純化の理由から、種々の電荷蓄積装置は、一般的な用語「蓄電器」の下に包含される。

【0014】

本発明によれば、電源のスイッチをオフにする、言い換えればデータモジュールからの電源の接続を遮断することにより、電源のエネルギー蓄積装置又は電荷蓄積装置が放電されることなく、工具ホルダを数週間又は数か月間保管することが可能になる。言い換えれば、本発明に係る工具ホルダは、保管場所又はマガジンから取り外された直後に使用可能な状態にある。また、バッテリーの寿命が著しく長くなり、放電したバッテリーを新しいバッテリーに交換する必要性が著しく少なくなる。「寿命」という用語は、新しいバッテリーを取り付けてから、放電したために交換するまでの時間を意味する。長い耐用年数は、可用性を高め、工具ホルダの操作コストを大幅に削減する。また、ワーク加工時のセンサの確実な動作が確保される。

【0015】

本発明の文脈において、「非接触」とは、スイッチをハウジングの内側に配置することができ、ハウジング内の開口部を必要としないことを意味する。これは、工具ホルダが工作機械の作業空間で使用され、そこで卓越する厳しい条件にさらされるので、特に有利である。作業空間における条件は、冷却潤滑剤（切削油、冷却潤滑剤エマルジョン）への一定の曝露、振動、温度変動、そしてもちろん、加工中に生成される切りくずに特徴がある。

【0016】

したがって、手で作動される従来の機械的スイッチには、そのシール、機械的安定性、及び耐温度性に関して、非常に高い要求がなされる。これは、高い空間要件と高いコストにつながる。ハウジングの外壁を開かずに機械的スイッチを作動させるために使用することができる（金属）膜の形の「弾性カバー」は、また、機械的に複雑で十分に堅牢ではない構造につながる。

【0017】

本発明による解決策は、構造が非常に簡単である。特に単純な形態では、スイッチングユニットは、リードスイッチとして設計される。リードスイッチは、外部から印加された磁界によって作動されるスイッチである。このようなリードスイッチは、何十年にもわたって何度も証明されてきた。これらは、多種多様な設計及び多種多様なスイッチング電流に対して非常に安価に入手でき、非常に多数のスイッチング動作を可能にする。

【0018】

本発明の有利な実施形態によれば、リードスイッチは、オープン（ノーマルクローズ（NC））として設計される。この実施形態では、永久磁石を近づけるとリードスイッチが開く。これは通常のリードスイッチとは異なる。通常のリードスイッチは、適当な永久磁石を近づけるとすぐに閉じる。

【0019】

本発明の更なる有利な実施形態によれば、リードスイッチは、切り替え接点（単極双投（SPDT））として設計される。この実施形態では、リードスイッチのスイッチング位置（開又は閉鎖）は、外部印加磁界によって一旦変化する。

【0020】

本発明のさらなる実施形態では、無線スイッチ、又は電磁波又は電界によって作動されるスイッチとしてスイッチングユニットを設計することも可能である。これには、当業者には公知の、多数の可能な回路変形例が存在する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

本発明のさらなる実施形態では、スイッチングユニットは、電氣的に作動可能なスイッチを備え、電氣的に作動可能なスイッチをスイッチングするために使用されるスイッチングユニットは、工具ホルダの外側に位置する送信器によって無線で電気エネルギーが供給される。この場合、電気エネルギーは、電磁波によって、送信器からスイッチングユニットに非接触で伝送される。スイッチを作動させるためにバッテリーなどの追加の電源が必要とされないように、スイッチングユニットは、トランスミッタを介してスイッチを作動させるために必要なエネルギーの全てを引き出すようにするのが有利である。電気エネルギーは、例えば、RFID（無線周波数識別）技術によって供給される。送信機は交流磁界を発生させ、又は高周波ラジオ波を放射する。RFID技術に基づく既知の伝送標準は、例えば、NFC（近接場通信）という名称の下で知られている。

10

【 0 0 2 2 】

RFID技術は、いわゆるエネルギーハーベスティングの一例である。これは、少量の電気エネルギーを生成してモバイルデバイス又はセンサに供給することを意味する。エネルギーハーベスティングに使用される構造は、「ナノジェネレータ」とも呼ばれ、本発明による工具ホルダは、1つ以上のナノジェネレータ又はジェネレータを備えることもできる。これらは、データモジュール及び/又はセンサが必要とする電気エネルギーを生成する役割を果たす。（ナノ）発電機によって生成されたエネルギーは、充電可能なエネルギー蓄積装置又は電荷蓄積装置（蓄電器）に一時的に蓄積することもできる。

【 0 0 2 3 】

有利には、電氣的に作動可能なスイッチは、送信機への電力供給が中断されたときにスイッチがその選択位置に留まるように構成される。

20

【 0 0 2 4 】

本発明のさらなる実施形態では、スイッチングユニットは、送信機によって放出された電気エネルギーを、特に電磁波によって受信するための受信機を含む。

【 0 0 2 5 】

トランスミッタは工具ホルダの外部に配置され、一方、レシーバはスイッチングユニットの一部であり、トランスミッタからの信号を受信し、信号に応じて、電源とデータモジュールとの間の電氣的接続を確立又は切断する。

【 0 0 2 6 】

本発明による実施形態では、データモジュールは、回転速度センサ又は回転角センサ、少なくとも1つの温度センサ、加速度センサ、マイクロホン及び/又は電源の充電状態又はその電荷蓄積装置を捕捉するセンサを含む。

30

【 0 0 2 7 】

温度センサによって、例えば、工具の近傍の温度を捕捉することができる。これから、工具への荷重とその摩耗についての結論を引き出すことができる。複数又は単数の加速度センサは、発生する可能性のある工具の振動（チャタリング）を検出するために使用する。加えて、例えばスピンドルのベアリング内の従動工具ホルダ又は歯車構成部品のような機械的伝達要素の欠陥を検出することができる。同様の方法で、ハウジング内部で発生したノイズを捕捉するマイクロホンを使用して、対応する評価を介して、ベアリング又は機械的伝達要素、ならびに工具の動作条件及び/又は状態について演えきを行うことを可能にすることも可能である。

40

【 0 0 2 8 】

電源の充電状態を補足することで、ワークや一連のワーク加工中のデータモジュールやセンサーシステムの故障を効果的に防止することができる。充電不足の電源が検出された場合、これに対応するディスプレイを介して機械オペレータに注意を喚起することができる。次いで、それらは、電源（バッテリー）を交換し、蓄電器及び/又は充電蓄積装置を充電するか、又は放電された電源を有する工具ホルダの代わりに、十分に充電された電源を有する動作可能な交換工具ホルダを使用することができる。

【 0 0 2 9 】

50

本発明の好ましい実施形態では、データモジュールは、少なくとも1つのセンサによって捕捉されたデータを評価及び/又は処理するための評価ユニットを備える。その結果、データモジュールから上位のコントローラ等に送信されなければならないデータ量は最小である。これにより、データ転送が容易になり、信頼性が向上する。しかしながら、生データを未処理の形態でセンサから工具ホルダの外部の上位コントローラ又は評価ユニットに送信し、そこで処理することも可能である。

【0030】

データが工具ホルダ内で処理される場合、データモジュール及びデータの上位コントローラへの送信のためのエネルギー消費は最終的に減少する。これは、同じ容量のバッテリーの耐用年数が延びていることを意味する。蓄電器や電荷蓄積装置の場合、動作時間が長くなる（これは、2つの充電プロセスの間の時間である）。

10

【0031】

データモジュールと電源装置は、工具ホルダのハウジング又は別のハウジングに収納されているが、どのような場合でも液密で、切りくずの侵入から保護されている。電源の交換を可能にするために、例えば、カバーが、工具ホルダのハウジング上又は別個のハウジング上に配置されることが好ましい。このカバーは、ハウジング又は別ハウジングにシールで接続することができる。ねじ接続は、高性能で、複数回締め付けたり緩めたりすることができるため、特に適している。

【0032】

別個のハウジング及び/又はカバーは、好ましくは、アルミニウム、プラスチック又はセラミックのような非強磁性材料で作られる。これにより、例えば永久磁石を使用してスイッチングユニットを作動させることが容易になる。また、ハウジング壁が強磁性材料からなる場合よりも、このような非強磁性ハウジング壁で行う方が、蓄電器又は電荷蓄積装置の誘導充電は容易である。

20

【0033】

電源は、好ましくは、蓄電器及び/又は電荷蓄積装置からなる。この場合、受信コイル及び整流器をハウジング又は別個のハウジング内に設けることができる。エネルギーは、工具ホルダの外側に配置された送信コイルから受信コイルを介してシステム内に結合することができる。この整流器は、通常、充電電子機器を備えており、受信コイルの交流電圧を蓄電器又は電荷蓄積装置に充電するのに適した直流電圧に変換する。蓄電器の充電方法である。

30

【0034】

あるいは、蓄電器、電荷蓄積装置、データモジュール及び/又はセンサ又はセンサは、工具ホルダに一体化されたナノジェネレータ又はジェネレータによって、電気エネルギーを供給することができる。その後、電源は動作中にバッファとして機能する。次いで、その容量は、ナノジェネレータ又はジェネレータを用いない工具ホルダを用いた場合よりも著しく小さくすることができる。

【0035】

工具ホルダをマガジンに収納する場合に、蓄電器及び/又は電荷蓄積装置の充電状態を捕捉するセンサと連動して、蓄電器及び/又は電荷蓄積装置を予備として充電すべきか否かを決定することができる。あるいは、工作機械に使用される前にマガジンから取り外されるときに、工具ホルダの蓄電器及び/又は電荷蓄積装置を充電することも可能であり、これにより、工作物又は一連の工作物が処理される間に、蓄電器及び/又は電荷蓄積装置の全容量が利用可能となる。

40

【0036】

第1の実施形態では、スイッチは、ハウジングの外側に位置する磁石によって作動され、したがって「隔壁」の背後にあり、リードスイッチと相互作用する。

【0037】

スイッチングユニット（リード接点）を作動させるために磁石が使用される場合、本発明は、非通電状態の間、磁石が工具ホルダ上、ひいてはハウジングの外側に残ることも提

50

供する。その磁気効果により、ハウジング内部のスイッチが開き、電源とデータモジュール間の電気接続が中断される。

【0038】

多くの工具ホルダはスチール製のハウジングを有するため、磁石はこのハウジング上及びリードスイッチの近傍に容易に配置及び保持することができる。これが望ましくない場合、例えばハウジングの磁化を防止するために、ハウジングの少なくとも一部（例えば、カバー）を非強磁性材料（例えば、アルミニウム、非鉄合金、プラスチック又はセラミック）で作ることができる。これにより、リードスイッチと連動した磁石のスイッチング動作が簡単になる。

【0039】

ハウジングのこの部分の後ろに、磁石を保持するのに十分な大きさの金属インサートがあれば、保持機能は依然として確保することができる。

【0040】

あるいは、強磁性材料（例えばスチール）からなる電源（バッテリー又は蓄電器）のハウジングを用いて磁石を取り付けることもできる。

【0041】

この構造により、ハウジングの非強磁性部分に対する材料の選択が自由であり、最適なフレームワーク条件を作り出すことができる。材料の自由な選択は、金属製のハウジングが無線接続に及ぼすシールド効果を、少なくとも部分的な非金属製のカバーによって、著しく減少させることができることを意味する。

【0042】

同時に、セラミックのような工作機械の作業空間におけるアプレシブ環境条件に対して高い耐摩耗性を有する材料を、ハウジングのこの部分に対して選択することもできる。

【0043】

第2の実施形態の変形例では、データモジュール又はそれから独立した第2の電子スイッチングユニットは、電磁波又は高周波無線波（例えば、RFID又はNFCであり、例えば、携帯電話を送信機として）を介してエネルギーを一時的に供給し、電気的に作動するスイッチとして、データモジュールと電源（バッテリー、蓄電器、電荷蓄積装置など）との間で切り替えることができる。この設計では、スイッチング動作後に送信からの電力供給が中断された場合に、スイッチがその選択位置に留まるように電子機器が構成される。

【0044】

本発明のさらなる利点及び有利な実施形態は、以下の図面、その説明及び請求の範囲に見ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図1】図1は、本発明による従動工具ホルダであり、大幅に簡略化され、かつ長手方向断面である。

【図2】図2は、工作機械における図1による工具ホルダである。

【図3】図3は、マガジン内の図1による工具ホルダである。

【図4】図4は、2つのスイッチング状態における、本発明による電源の遮断の実施形態を示す。

【図5】図5は、2つのスイッチング状態における、本発明による電源の遮断の実施形態を示す。

【図6】図6は、本発明による電源の遮断の更なる例示的な実施形態である。

【図7】図7は、本発明による電源の遮断の更なる例示的な実施形態である。

【図8】図8は、本発明による電源の遮断の更なる例示的な実施形態である。

【図9】図9は、本発明による工具ホルダ（蓄電器及び/又は電荷蓄積装置、及び誘導充電を伴う）のさらなる例示的な実施形態を示す。

【発明を実施するための形態】

【0046】

10

20

30

40

50

図 1 は、本発明による従動工具ホルダ 10 を示す。それは、ハウジング 11 とスピンドル 12 とを備える。スピンドル 12 は、ベアリング 13 を介してハウジング 11 内に回転可能に収容される。スピンドル 12 の端部には、図中左側に、工具 15 - 例えばフライス工具又はドリルビット用のレセプタクル 14 がある。図 1 の右側の工具ホルダ 10 の端部は、工作機械のレセプタクル (例えば、タレット) に適合するように設計される。スピンドル 12 の右端には、二面体が形成されている。この二面体は、スピンドル 12 を工作機械の図示しない駆動軸に回転固定して接続するために使用される。これまで、すべてが当業者に周知である。

【0047】

この例示的な実施形態では、別個のハウジング 20 が工具ホルダのハウジング 11 に取り付けられる。ハウジング 20 は、データモジュール 23 及び電源 22、すなわち、バッテリー、蓄電器又は更なるタイプの電荷蓄積装置を収容する。あるいは、データモジュール 23 及び電源 22 を工具ホルダ 10 のハウジング 11 内に収容することもできる。この例示的な実施形態では、カバー 21 が別個のハウジング 20 上に存在する。カバーは、例えばねじによって取り外すことができ、分離ハウジング 20 に液密の方法で接続することができる。ネジとオプションのシールは示されていない。電源 22 を交換する目的で、カバー 21 を取り外すことができる。

10

【0048】

データモジュール 23 及び電源 22 は、ライン (図示せず) を介して互いに電氣的に接続されている。非接触で作動させることができる本発明によるスイッチングユニット 26 (図 4 及び以降の図参照) は、ライン内にある。

20

【0049】

データモジュール 23 は、動作及び / 又はステータスデータを捕捉するための少なくとも 1 つのセンサを含む。図 1 に一例として示すホールセンサ 24 は、スピンドル 12 の回転速度を検出するために使用される。本発明は、このホールセンサに限定されず、むしろ、動作データ及び / 又は工具ホルダ 10 又は工具 15 の状態を捕捉するのに適した任意の考えられるセンサを、工具ホルダ 10、スピンドル 12 及び / 又は別個のハウジング 20 のハウジング 11 内又はその上の適当な箇所に設置することができる。

【0050】

データモジュール 23 はまた、動作及び / 又はステータスデータを捕捉する目的で、少なくとも 1 つのセンサによって捕捉された出力信号又はデータを評価する評価ユニットを含むことができる。

30

【0051】

ハウジング 11、20 及びハウジングカバー 21 は、異なる材料で作ることができる。一般に、ハウジング 11 は鋼製であり、別ハウジング 20 及びハウジングカバー 21 は、強磁性材料、又はアルミニウム、鋳物材料、又は好ましくは繊維強化プラスチック材料で作ることができる。

【0052】

図 2 は、高度に単純化された工作機械 30 を示す。本発明による工具ホルダ 10 は、その作業空間 31 内に位置している。この場合、工具ホルダ用のレセプタクル 32 に取り付けられる。工作物 33 は、切削工具 15 によって機械加工される。別個のハウジング 20 は、図 2 において見ることができ ; これは、上述したように、データモジュール 23 及び電源 22 を収容する。工具ホルダ 10 が工作機械 30 の作業空間 31 に配置されている場合、データモジュール 23 及びそれに接続されたセンサ (図示せず) には、電源 22 から電気エネルギーが供給されなければならない。これは、データモジュール 23 と電源 22 との間に配置された本発明によるスイッチングユニット 26 が閉じられ (図 4 及び図 5 を参照のこと)、これによってデータモジュール 23 が電源 22 に電氣的に接続され、電気エネルギーが供給されることを意味する。

40

【0053】

図 3 は、工具ホルダ 10 を有しない工作機械 30 を示す。工具ホルダ 10 は、工作機械

50

30の外側に、格納位置34に配置されている。電源22が放電されないように、電源22とデータモジュール23又はセンサとの間の電氣的接続は、そこで中断されるべきである。

【0054】

スイッチングユニット26は、本発明による工具ホルダ10に一体化されており、例えばリードスイッチとして設計することができる。リードスイッチは、磁場を生成することによって作動される。通常、リードスイッチは磁界中に置かれると閉じる。

【0055】

本発明による工具ホルダでは、リードスイッチは、好ましくは、オープン（ノーマルクローズ（NC））として設計される。これは、十分な磁場強度を有する適切に整列した磁場内にあるときに開くことを意味する。

【0056】

工具ホルダ10には（永久）磁石19が取り付けられている。リードスイッチに対する磁石19の位置及び位置合わせは、リードスイッチが開くように選択され、電源22は、データモジュール23及びセンサから電氣的に絶縁される。これは、電源22が放電するのを効果的に防止する。磁石19は、プラスチック又は別の非強磁性材料からなる明確に見えるカバー内に埋め込まれることが好ましい。これにより、格納位置34内に配置された全ての工具ホルダ10について、電源が中断されたかどうかについて、非常に簡単に効果的な目視チェックが可能になる。一方の工具ホルダ10上で、磁石19のうちの1つが、例えば、赤色の被覆を有していない場合、これは直ちに明らかであり、欠落した磁石19を取り付けることができる。

【0057】

格納を自動的に行う場合、格納中の磁石19の存在は、磁石19の磁場を介して検出することができる。磁石19が欠落している場合、対応する信号を発することができ、且つ/又は格納装置への入り込みを拒絶することができる。

【0058】

本発明に係るスイッチング部の機能について、リードスイッチ26の例を用いて、図4～図6を用いて説明する。図4から分かるように、データモジュール23は、バッテリー及び/又は蓄電器及び/又はさらなるタイプの電荷蓄積装置の形態の電源22にライン25を介して電氣的に接続される。ライン25の一方にはスイッチングユニット26が設置されている。データモジュール23、ライン25、電源22及びスイッチングユニット26は、ハウジング又はハウジング11、20及びカバー21内に配置され、環境から液密に密封されている。

【0059】

スイッチングユニット26は、電源（バッテリー及び/又は蓄電器及び/又はさらなるタイプの電荷蓄積装置）並びにデータモジュール23が互いに電氣的に接続されるように、図4では閉じている。データモジュール23及びそれに接続されたセンサ（図示せず）は、動作中である。動作状態は、スタンバイ動作とすることができる。このスイッチング位置において、工具ホルダ10は、図2に示すように、通常、工作機械30の作業空間31内に配置される。

【0060】

図5は図4と同様の構造であるが、工具ホルダ10は工作機械30の作業空間31の外側に位置している。磁石19が、工具ホルダ10、ハウジング20、及び/又は11の外側に、それが発生する磁界の磁力線がスイッチングユニット26を開放するように配置されている - この場合、リードスイッチである。その結果、回路は、電源22とデータモジュール23との間で中断される。

【0061】

ハウジング20、11が強磁性材料で作られている場合、磁石19は磁気効果（図5の二重矢印27で図示）によってハウジング（20及び/又は11）上に保持される。

【0062】

10

20

30

40

50

図 6 に図 5 と同様の構成を示す。この場合、カバー 21 は非強磁性体からなる。なお、磁石 19 を磁力によってカバー 21 上に保持することができるように、ハウジング 11 の内部には強磁性部品 28 がある。磁石 19 と部品 28 との間の磁気効果 27 のために、磁石 19 は、「自ら」落下しないほど十分にしっかりとカバー 21 上に保持される。部品 28 は、電源 22 の一部、例えばハウジングであり得る。

【0063】

この目的のために、言及された 4 つの部品 28、26、21 及び 19 は、それらの寸法、形状及び幾何学的配置に関して、磁石 19 がスイッチングユニット 26 を作動させることができるように、互いに適合される。

【0064】

本発明の有利な実施形態では、永久磁石 19 によって生成される磁界は、磁石 19 を工具ホルダ 10 - より正確には、ハウジング 20、11 及び / 又はカバー 21 - 上に保持するためにも使用される。磁石 19 は、このようにして、工具ホルダ 10 にしっかりと、十分にしっかりと、そして必要に応じて、手動で取り外し可能な方法で、追加の構造的複雑さなしに固定される。

【0065】

もちろん、磁石 19 をハウジング 11、20 及び / 又はカバー 21 に、異なる方法、例えば着脱可能なスナップ接続によって、又は極めて単純に（目立つ色の）ゴムバンド又はベルクロ（登録商標）ファスナーを備えたバンドによって取り付けられることも可能である。

【0066】

図 7 は、図 5、6 と同様の構造を示す。この実施形態では、スイッチングユニット 26 は、電氣的に作動可能なスイッチを備え、電氣的に作動可能なスイッチを切替えるために、スイッチングユニット 26 は、工具ホルダの外側に位置する送信機 41 によって無線で電気エネルギーが供給される。この場合、電気エネルギーは、電磁波又は電界（キーワード：エネルギーハーベスティング）によって、送信機 41 からスイッチングユニット 26 に非接触で伝達される。送信機 41 は、例えば高周波無線波の形態の電磁波 43 を放出する。図示の実施形態によれば、スイッチングユニット 26 は、送信機 41 によって放射された電磁波 43 を受信する受信機 42 を備える。

【0067】

これらの電磁波 43 は、ハウジング 20、11 及び / 又はカバー 21 の壁を貫通し、スイッチングユニット 26 に到達し、それによってスイッチを作動させるためのエネルギーが供給される。その結果、スイッチングユニット 26 のスイッチを作動させることができる。有利には、電氣的に作動可能なスイッチは、送信機 41 からの電力が遮断されたときにスイッチがその選択位置に留まるように設計される。

【0068】

送信機 41 は、例えば、電磁波を発生する装置、特に携帯電話、特にスマートフォン又はタブレットである。

【0069】

図 8 は、本発明によるモジュール構造の固定工具ホルダ 50 を示しており、それは、いくつかの工具ホルダモジュール 51、52 及び 53 で構成されている。第 2 工具ホルダモジュール 52（この場合、ボーリングバー）は、第 1 工具ホルダモジュール 51 のレセプタクルに収容される。第 3 工具ホルダモジュール 53（この場合、アダプタ）は、ボーリングバーの左端部に締結され、切削工具 15（この場合、割出し可能なインサート）を保持する。

【0070】

データモジュール 23、電源 22 及びセンサ 24 を収容する別個のハウジング 20 が、ボーリングバー 52 に固定されている。この場合、センサ 24 は、例えば、工具ホルダ 50 の揺動を検出するために、加速度センサとすることができる。

【0071】

図示のように、1 つ又は複数のセンサは、別個のハウジング 20 に一体化することがで

10

20

30

40

50

きる。しかしながら、例えば切削工具 15 の直近にある第 3 の工具ホルダモジュール 53 に配置される 1 つ又は複数のセンサ（図示せず）に対しても可能である。加速度センサ及び/又はそこに温度センサを設けることは有利である。

【0072】

例えば、切削工具 15 のチャタリング、及び/又はその磨耗は、加速度センサによって検出することができる。

【0073】

切削工具 15 の支配的温度は、温度センサによって検出することができる。作動温度は、切削工具 15 へのストレスの指標であり、温度が上昇し、他のすべてのものが等しい場合、これは、切削工具 15 が摩耗していることを示す。

【0074】

信号は、センサ又は複数のセンサから、工具ホルダモジュール 53 及び 52 内の信号線を介してデータモジュール 23 に伝送することができる。

【0075】

また、別ハウジング 20 の内部には、本発明に係るスイッチングユニット 26 もあり、明瞭化のため図示を省略している。スイッチングユニットによって、電源 22 は、データモジュール 23 から電氣的に絶縁されるか、又は上述の方法でそれに接続され得る。

【0076】

さらなる実施形態が、図 9 に示されている。電源 22 は、誘導充電され得る再充電可能な蓄電器及び/又は電荷蓄積装置 22A として設計される。図 9 は、図 6 に基づいている。しかしながら、蓄電器及び/又は電荷蓄積装置 22A の誘導充電は、他の全ての実施形態において実施することもできる。誘導帯電の代わりに、ナノジェネレータ又はジェネレータ（図示せず）を工具ホルダ内に統合することも可能である。ナノジェネレータ又はジェネレータは、工具ホルダが操作されると、電気エネルギーを生成する。データモジュール 23 及び/又は蓄電器及び/又は電荷蓄積装置 22A は、この電気エネルギーで供給及び/又は充電することができる。

【0077】

蓄電器及び/又は電荷蓄積装置 22A は、別個のハウジング 20、ハウジング 11、及び/又はカバー 21 の内側に位置する受信コイル 29 に間接的に接続されている。したがって、受信コイル 29 は、データモジュール 23、センサ、蓄電器及び/又は電荷蓄積装置 22A と同じ程度まで、冷却潤滑剤及びチップから保護される。

【0078】

受信コイル 29 は交流を放出するが、蓄電器及び/又は電荷蓄積装置 22A は直流で充電されなければならないので、整流器が必要であり、これは図 9 にブロック 36 として模式的にのみ示されている。

【0079】

充電プロセスは、例えば格納位置 34 において、工作機械 30 の外部で行われる。そこには送信コイル 35 が設けられている。送信コイル 35 及び受信コイル 29 は、工具ホルダが対応して装備された格納位置 34 にあるときに、送信コイル 35 から受信コイル 29 にエネルギーが伝送されるように、互いに対して位置決めされる。

【0080】

格納位置 34 に送信コイル 35 が設けられている場合、そのような格納位置に貯蔵されている全ての工具ホルダは、定期的に、又は蓄電器及び/又は電荷蓄積装置 22A の充電状態に従って充電することができる。また、格納位置 34 から工具ホルダが取り外される前に、蓄積器及び/又は電荷蓄積装置 22A を充電することも可能であり、これにより、蓄積器及び/又は電荷蓄積装置 22A の全容量が、来るべき機械加工プロセスのために利用可能となる。

【符号の説明】

【0081】

10 工具ホルダ

10

20

30

40

50

- 1 1 ハウジング
- 1 2 スピンドル
- 1 3 ベアリング
- 1 4 レセプタクル
- 1 5 切削工具
- 1 5 ハウジング
- 1 9 磁石
- 2 0 分離ハウジング
- 2 1 ハウジング
- 2 2 蓄電器
- 2 2 A 蓄電器 / 電荷蓄積装置
- 2 3 データモジュール
- 2 4 センサ
- 2 5 ライン
- 2 6 スイッチ
- 2 7 磁気効果
- 2 8 磁気作用部品
- 2 9 受信コイル
- 3 0 工具
- 3 1 作業空間
- 3 2 工具ホルダのためのレセプタクル
- 3 3 工作物
- 3 4 格納位置
- 3 5 送信コイル
- 3 6 整流器
- 4 1 送信機
- 4 2 受信機
- 4 3 波、フィールド
- 5 0 工具ホルダ
- 5 1 第1工具ホルダモジュール
- 5 2 第2工具ホルダモジュール
- 5 3 第3工具ホルダモジュール

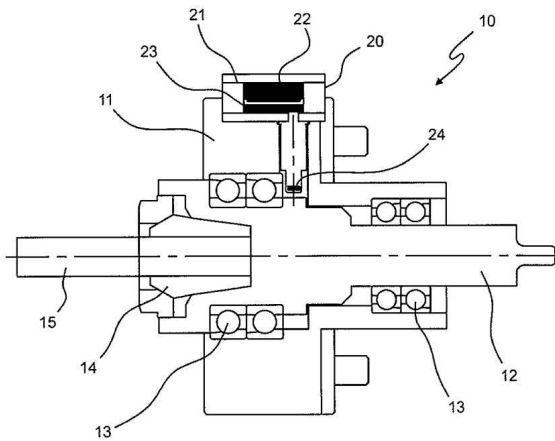
10

20

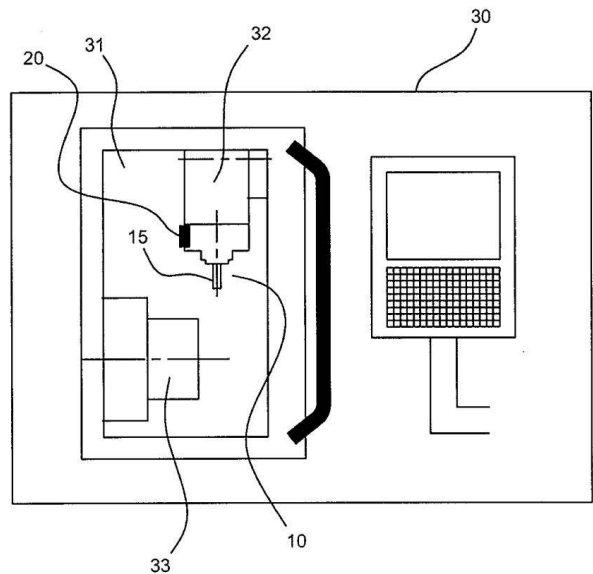
30

【図面】

【図 1】



【図 2】



40

50

【 図 3 】

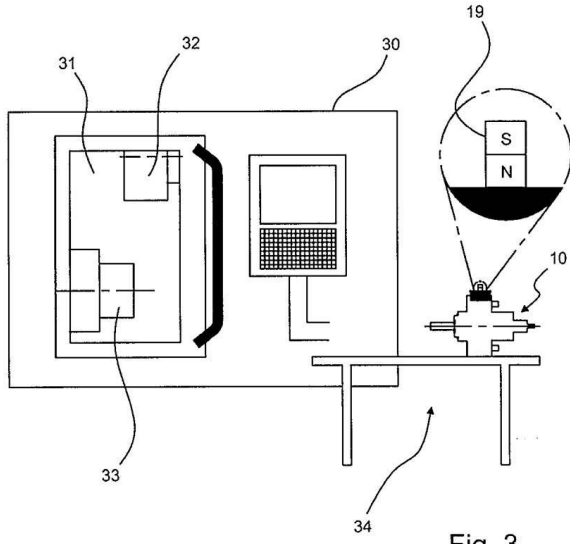


Fig. 3

【 図 4 】

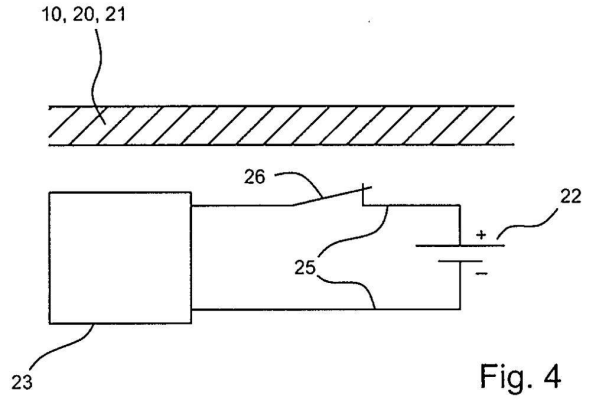


Fig. 4

【 図 5 】

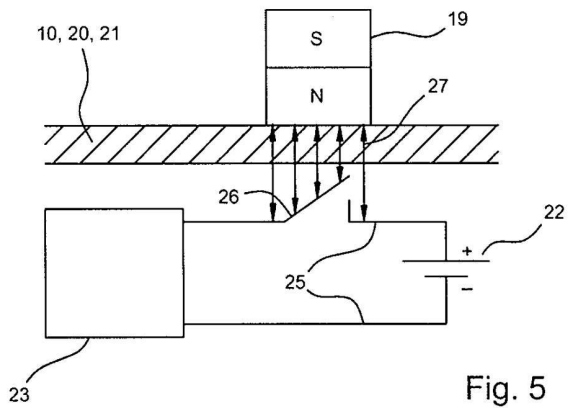


Fig. 5

【 図 6 】

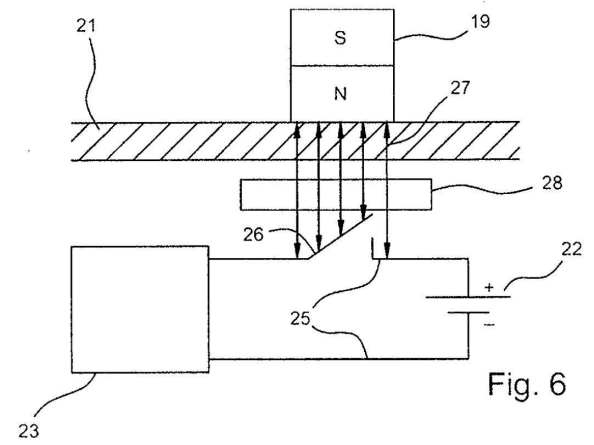


Fig. 6

10

20

30

40

50

【 図 7 】

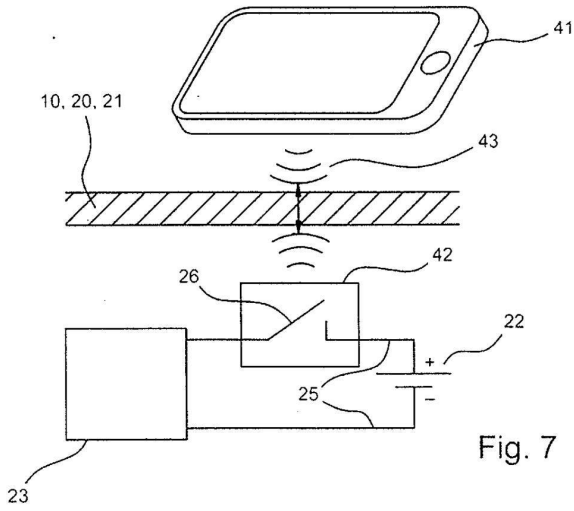


Fig. 7

【 図 8 】

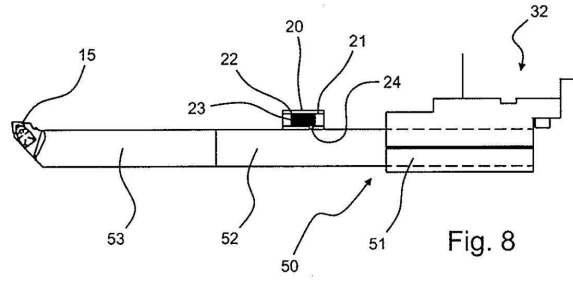


Fig. 8

【 図 9 】

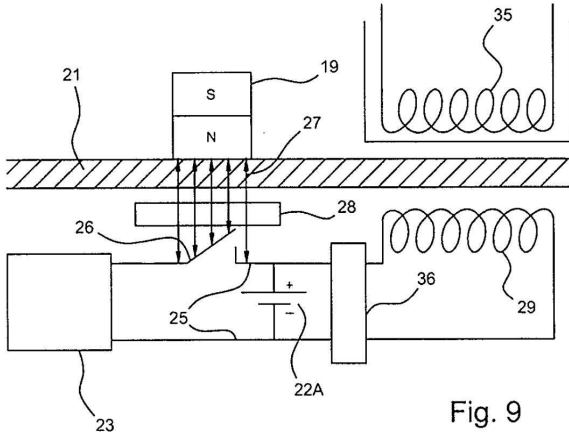


Fig. 9

10

20

30

40

50

フロントページの続き

ズルツ ラーラー シュトラーセ 6 8

(72)発明者 ヤンセン、カールハインツ

ドイツ連邦共和国 7 7 7 4 6 シュターヴァルト エッシェンヴェーク 1 2

審査官 戸塚 優

(56)参考文献 特開平 0 1 - 2 2 2 8 5 0 (J P , A)

特開平 1 0 - 2 3 4 1 3 8 (J P , A)

特開 2 0 0 1 - 2 6 4 0 4 0 (J P , A)

実開昭 5 9 - 0 2 5 4 0 7 (J P , U)

特開 2 0 1 7 - 1 4 0 6 8 8 (J P , A)

特表 2 0 1 1 - 5 1 8 0 4 8 (J P , A)

特開 2 0 1 9 - 1 6 6 6 0 1 (J P , A)

特開昭 6 0 - 1 3 1 1 2 4 (J P , A)

国際公開第 2 0 1 7 / 0 0 2 7 6 2 (W O , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B名)

B 2 3 Q 1 7 / 0 0 - 1 7 / 2 4

B 2 3 B 3 1 / 0 2